Klimik Dergisi 2022; 35(4): 249-52

ÖZGÜN ARAŞTIRMA ORIGINAL ARTICLE

Sağlık Çalışanlarında Tetanos Seropozitifliğinin Yaş ve Meslek Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

Evaluation of Tetanus Seropositivity in Healthcare Professionals by Age and Occupational Groups

Gülsüm Çam[1], Ayşe Serra Özel[1], Ayten Kadanalı[2]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye; [2]Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Ülkemizde primer aşı şemasını takiben tetanos bağışıklaması için sürveyans bulunmamaktadır; koruyucu antikor düzeyi ile ilgili veriler de kısıtlıdır. Bu çalışmada hastanemizde sağlık çalışanlarının tetanos antikor seropozitifliğinin yaş ve meslek gruplarına göre değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntemler: Tetanos antikor düzeyleri "enzyme-linked immunosorbent assay" (ELISA) yöntemiyle belirlenmiş olup sonuçlar hastane işletim sistemi üzerinden elde edildi; antikor düzeyi ≥0.5 seropozitif olarak kabul edildi.

Bulgular: Toplam 2082 sağlık çalışanının seropozitiflik oranı %77.5 olarak saptandı. Yaş gruplarına göre en yüksek seropozitiflik oranı %79.1'le 20-29 yaş arasındaki; en düşük seropozitiflik oranı ise %66.3'le 50 yaş ve üzerindeki bireylerde tespit edildi. Tetanos antikor koruyuculuğunun yaş ile azaldığı tespit edildi (p=0.03). Meslek gruplarına göre ise fark saptanmadı.

Sonuç: Yaş ile antikor düzeyleri gerilemekte olup özellikle 50 yaş ve üzerinde koruyuculuk önemli ölçüde azalmaktadır. Tetanos bağışıklamasında primer aşı şemasını takiben her on yılda bir rapel doz uygulanması önem arz etmektedir.

Anahtar Sözcükler: Sağlık çalışanları, erişkin aşılama, tetanos seropozitifliği, aşıyla önlenebilir hastalık

ABSTRACT

Objective: Our country has limited data on protective antibody levels following primary tetanus immunization. In this study, we planned to evaluate the tetanus antibody seroprevalence of healthcare workers in our hospital according to age and occupational groups.

Methods: Tetanus antibody levels were determined by the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) method. Antibody results were obtained through the hospital operating system, and the tetanus antibody level ≥0.5 IU/mL was considered seropositive.

Results: 77.5% of 2082 healthcare workers were seropositive. According to age groups, the highest seropositivity was between 20-29; the lowest seropositivity was found in individuals over 50 years of age and over (66.3%). We determined that tetanus antibody protection decreased with age (p=0.03). There was no difference between tetanus seropositivity according to occupational groups.

Conclusion: Antibody levels of tetanus decrease with age, and protection decreases significantly, especially over 50 years of age. It is important to apply a booster dose every ten years following the primary vaccine schedule in tetanus immunization.

Keywords: Healthcare workers, adult vaccination, tetanus seropositivity, vaccine-preventable disease

Cite this article as: Çam G, Özel AS, Kadanalı A. [Evaluation of tetanus seropositivity in healthcare professionals by age and occupational groups]. Klimik Derg. 2022;35(4):249-52. Turkish. **Sorumlu Yazar / Correspondence:** Ayşe Serra Özel, **E-posta / E-mail:** aserra.ozel@gmail.com, **Geliş / Received:** 24 Ocak/ January 2022,**Kabul / Accepted:** 23 Temmuz / July 2022, **Yayın Tarihi / Published Date:** 17 Kasım / November 2022, **DOI:** 10.36519/kd.2022.4191

GİRİŞ

Tetanos, deri bütünlüğünün bozulması sonucunda (yaralanma, tırmalanma, yanık vs.) *Clostridium tetani* bakterisi sporlarının vücuda girmesi ile ortaya çıkan, mortalite ve morbiditesi oldukça yüksek bir infeksiyon hastalığıdır (1). *C. tetani* sporları doğada oldukça yaygın olarak bulunmakta ve yıllarca canlılığını sürdürebilmektedir.

Aşı ile önlenebilir bir infeksiyon hastalığı olmasına rağmen 2019 yılı içerisinde dünyada 73 000'den fazla insan tetanos hastalığına yakalanmış ve bunların yaklaşık 27 000'i neonatal tetanos olgusu olarak bildirilmiştir (2). Tetanosa karşı farklı ulusal aşılama politika ve programlarının uygulanması sonucunda bağışıklık oranları ülkelere göre değişmektedir. Bağışıklama ve hijyen koşullarının yetersiz olduğu gelişmemiş ülkelerde tetanos kaynaklı yenidoğan ve anne ölüm oranları yüksek seyretmektedir; Avrupa ülkelerinde ise çocuk bağışıklama oranları yüksektir ve tetanos kaynaklı ölümlerin çoğunluğunu aşısız veya yetersiz aşılanan yaşlı bireyler oluşturmaktadır (3). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün verilerine göre ülkemizde 2018 yılında tetanos olgusu bildirilmezken, 2019 yılında 18 olgu bildirimi yapılmış; 2011 yılından itibaren sadece bir neonatal tetanos olgusu görülmüştür (4).

Tetanos aşısı toksoid bir aşıdır; tetanos ile difteri toksoid kombinasyonu olan pediatrik (DT) veya erişkin (Td) formu bulunmaktadır. Td formu DT formuna göre daha düşük miktarda difteri toksoidi içermektedir. Ayrıca boğmaca ile kombine pediatrik DaBT ve erişkin Tdap aşı formu da mevcuttur. Her iki aşı aselüler boğmaca antijeni içerir; Tdap daha düşük dozlarda difteri toksoidi ve boğmaca antijeni içermektedir (5). Ülkemizde Sağlık Bakanlığı'nın Temmuz 2020'de güncellemiş olduğu rutin aşı takvimine göre bebekler, 2., 4. ve 6. ayın sonunda olmak üzere üç kez beşli karma aşı (DaBT-IPA-Hib) ile aşılanmakta; rapel dozlar 18. ayın sonunda DaBT-IPA-Hib, 48. ayın sonunda dörtlü karma aşı (DaBT-IPA) ve 13 yaşında Td şeklinde uygulanmaktadır. Erişkinlerde ise üç doz primer aşılama önerilmektedir. Dört hafta ara ile iki doz; 2. dozdan 6-12 ay sonra 3. doz olmak üzere, primer aşı şemasını tamamlayanlara her 10 yılda bir Td rapel doz ile aşılama (rapellerden birinin Tdap olarak uygulanması) önerilmektedir (6). Gebelerde daha önce üç doz primer aşı uygulanmışsa; her gebelikte, tercihen 27-36. haftada bir doz Tdap; daha önce primer aşılama yapılmamış, eksik yapılmış veya bilinmiyorsa üç doz tetanos aşısı yapılması ve bu aşılardan birinin Tdap olması önerilmektedir (7).

Bununla birlikte çocukluk dönemi sonrasında ülkemizde yalnızca askerlik döneminde veya kadınlarda gebelik takipleri sırasında tetanos aşısı uygulanmaktadır. Ülkemizde yetişkinlerde tetanos aşısına ait sürveyans sistemi bulunmamakta olup bu yaş grubunda tetanos bağışıklığına ait veriler bilinmemektedir. Aşıyla oluşan koruyucu antitoksin düzeyleri özellikle 50 yaş ve üzerinde belirgin olarak azalmakta hatta 65 yaş ve üzerinde negatifleşebilmektedir; söz konusu yaş grubu tetanos kaynaklı ölüm açısından en yüksek risk grubunu oluşturmaktadır (8). Bu sebeple primer aşı şeması sonrasında erişkinlerde 10 yılda bir rapel doz uygulanması büyük önem arz etmektedir.

Sağlık çalışanları ise meslek grubu olarak tetanos açısından yüksek bir risk grubu kabul edilmemekle birlikte, daha önce Tdap uygulanmayan kişilere ve son Td dozu üstünden geçen süreye bakılmaksızın tüm sağlık çalışanlarına tek doz Tdap ile tetanos bağışıklaması önerilmektedir (9). Çalışmamızda sağlık çalışanlarında tetanos antikor yeterliliğinin yaş ve meslek grupları içinde değerlendirilmesini amaçladık.

YÖNTEMLER

Bu çalışma, hastanemizde çalışmakta olan sağlık çalışanlarının tetanos antikor düzeylerinin incelendiği retrospektif ve gözlemsel bir çalışmadır. Şubat 2018 - Mart 2019 arasında tetanos antikor düzeyi bakılmış olan 18 yaş ve üzeri sağlık çalışanları çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen 2082 sağlık çalışanı; mesleklerine göre doktor, hemşire ve diğer sağlık çalışanları olarak üç gruba ayrıldı ve yaşlarına göre <20 yaş, 20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş ve ≥ 50 yaş olmak üzere 6 dekadda incelendi.

Tetanos antikor düzeyi bir dış laboratuvarda "enzyme-linked immunosorbent assay" ELISA yöntemi ile çalışılmış olup antikor ölçümünde tetanos toksoid Ig G antikor test kiti (Immunolab GmbH, Kassel, Almanya) kullanılmıştır. Söz konusu test çalışılırken mikro-titre striplerinin yüzeyine bağlı tetanos antijeninin üzerine seyreltilmiş hasta serumu eklenmiştir. Serumdaki Ig G antikorlarıyla tetanos toksoid antijeni arasında bağlanma sağlanmış ve oda sıcaklığında bir saat inkübe edildikten sonra fazla materyali uzaklaştırmak amacıyla yıkama solüsyonu ile yıkanmıştır. Anti-human Ig G peroksidaz konjugatı eklenip 30 dakika bekletilmiş sonra tekrar yıkama solüsyonu ile yıkanmış ve TMB solüsyonu eklenip 20 dakika inkübe edildikten sonra mavi renk oluşumu izlenmiştir. Mavi renk oluştuktan sonra durdurma solüsyonu eklenerek rengin sarıya dönmesi sağlanmış ve elde edilen renk 450 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Bulunan tetanos antikor düzeyleri, kullanılan kitin üretici yönergeleri doğrultusunda ve testin referans aralığı baz alınarak seropozitif (≥0.5 IU/ml) veya seronegatif (<0.5 IU/ml) olarak kabul edilmiştir.

Çalışma için Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 20 Kasım 2019 tarih ve 2019/214 karar numarasıyla onay alındı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS ("Statistical Package for the Social Sciences") versiyon 25.0 programı (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) ile gerçekleştirildi. Tanımlayıcı ölçütler olarak ortalama, standart sapma ve yüzde dağılımları kullanıldı. Gruplar arasında seropozitif ve seronegatiflik karşılaştırması ki-kare testi ile değerlendirildi. Tetanos antikor düzeyleri ile diğer değişkenler arasındaki (cinsiyet, yaş ve meslek grubu) ilişki lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak p<0.05 anlamlı düzey olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 2082 sağlık çalışanı dahil edilmiş olup 877 (%43)'si erkek; 1191 (%57)'i kadındır. Yaş ortalaması 33±8 (minimum-maksimum=18-66)'dir; çalışanların büyük çoğunluğunu %94.8 oranıyla 20-49 yaş arası bireyler oluşturmaktadır. Meslek dağılımları; 446 (%22.4)'sı doktor, 513 (%24.6)'ü hemşire ve 1013 (%53)'ü yardımcı sağlık personeli şeklindedir.

Tablo 1. Tetanos Antikor Düzeylerinin Dekadlara Göre Dağılımı

Yaş (Dekad)	Tetanos Antikor Düzeyi				
	Seropozitif (≥0.5 IU/ml) n (%)	Seronegatif (<0.5 IU/ml) n (%)	Toplam	X^2	*p*
18-19	5 (71.4)	2 (28.6)	7	12	0.03
20-29	688 (79.1)	177 (20.9)	865		
30-39	545 (78.6)	148 (21.4)	693		
40-49	310 (74.5)	106 (25.5)	416		
>50	67 (66.3)	34 (33.7)	101		
Toplam	1615 (77.5)	467 (22.5)	2082		

Tablo 2. Tetanos Antikor Düzeylerinin Meslek Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

Meslek Grubu	Tetanos Antikor Düzeyi				
	Seropozitif (≥0.5 IU/ml)	Seronegatif (<0.5 IU/ml)			
	n (%)	n (%)	Toplam	X^2	*p*
Doktor	362 (77.7)	104 (22.3)	466	1.12	**0.57**
Hemşire	406 (79.1)	107 (20.9)	513		
Diğer	847 (76.8)	256 (23.2)	1103		
Toplam	1615 (77.5)	467 (22.5)	2082		

İncelenen 2082 sağlık çalışanının 1615 (%77.5)'i seropozitif, 467 (%22.5)'si seronegatif olarak tespit edildi. Yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde; 18-19 yaş arasında olan 7 katılımcının 5 (%71.4)'i, 20-29 yaş arası 865 katılımcının 688 (%79.1)'i, 30-39 yaş arasındaki 693 katılımcının 588 (%78.6)'i ve 40-49 yaş arası 416 katılımcının 310 (%74.5)'u seropozitif olarak tespit edildi. En düşük seropozitiflik oranı ≥50 yaş üzeri bireylerde tespit edilmiş olup 101 katılımcının 67 (%66.3)'si seropozitifti. Tetanos antikor koruyuculuğunun yaş artışı ile azaldığı görüldü (p=0.03) (Tablo 1).

Tetanos antikor düzeyleri meslek gruplarına göre değerlendirildiğinde; 466 doktorun 362 (%77.7)'sinin, 513 hemşirenin 406 (%79.1)'sının ve 1103 yardımcı sağlık personelinin 847 (%76.8)'sinin seropozitif olduğu görüldü. Meslek grupları arasında seropozitiflik oranları arasında anlamlı düzeyde bir fark saptanmadı (p=0.57) (Tablo 2).

İRDELEME

Ülkemizde genişletilmiş bağışıklama programlarına rağmen aşı ile önlenebilir bir hastalık olan ve ölümcül seyreden tetanos hastalığı halen varlığını sürdürmektedir. Çocukların rutin bağışıklama programı kapsamında tetanos aşısı uygulanmakta ve kayıt altına alınmaktadır; yetişkinlerde ise erkeklerde askerlik sırasında, kadınlarda gebelikte tetanos hatırlatma dozu uygulanmaktadır. Fakat erişkin tetanos sürveyans sistemi olmadığı için erişkin aşılanma oranlarına ulaşılamamaktadır. Ayrıca sağlık çalışanlarına ait tetanos bağışıklama durumu ve koruyucu antikor seviyeleri ile ilgili yeterli bilgi de yoktur.

Çalışmamızda, sağlık çalışanlarında hem toplumun bir kesimi olarak hem de meslek gurubu olarak tetanos antikor düzeyleri değerlendirildi. Toplam 2082 sağlık çalışanının 1615 (%77.5)'inde seropozitiflik tespit edildi. Yaşa göre değerlendirildiğinde en yüksek seropozitiflik oranının 20-29 yaş grubunda (%79.1) olduğu görüldü; yaşla birlikte koruyucu antikor düzeyinin azaldığı ve en düşük seropozitifliğin ≥50 yaş grubunda (%66.3) olduğu saptandı.

İleri yaş ile azalan antikor düzeyi değerlendirildiğinde, çalışmamızda tespit edilen 50 yaş ve üzeri seropozitiflik düzeyi literatüre göre yüksektir (10-13). Sahan ve arkadaşlarının (10) Ankara'da aile hekimliği sistemine kayıtlı bir popülasyon üzerine yaptıkları çalışmada, tetanos seropozitifliğinin yaşla birlikte azaldığı, tüm yaş grupları içinde koruyuculuk oranının %79 olduğu ve 50 yaşın üzerinde %57'ye düştüğü gösterilmiştir. Alkan ve arkadaşlarının (14) çalışmasında, 30-40 yaş aralığında %70 civarında olan tetanos seropozitiflik düzeyinin her dekadda azaldığı ve 70 yaşa doğru %19 civarına gerilediği görülmüştür (p=0.01). Her iki çalışmada çocuk hastaların da dahil edilmesi nedeniyle genel popülasyon içindeki koruyuculuğun, çalışmamıza göre daha yüksek olduğu düşünüldü. Ergönül ve arkadaşlarının (13) çalışmasında da yaşla birlikte seropozitifliğin azaldığı, 50 yaş ve üzerinde bu oranın %35 civarına gerilediği görülmüştür. Öncü ve arkadaşlarının (12) Aydın'da 50 yaş üstü 293 çiftçi arasında tetanos seroepidemiyolojisi ve immünitesini etkileyen faktörleri araştırdığı çalışmada, tetanos seropozitiflik oranı %33.9 olarak tespit edilmiştir; yaş grupları incelendiğinde bu oran 50-59 yaş arasında %51.5; 60-69 yaş arasında %36.4 ve 70 yaş ve üzerinde %9.5'tur. Söz konusu çalışmada tespit edilen tetanos koruyuculuk oranları çalışmamızdaki 50 yaş ve üstü bireylere göre daha düşüktür. Bu durum popülasyonun çiftçilikle uğraşan bireylerden oluşması, %37'sinin hiç eğitim almamış olması ve aşı ile ilgili bilgi düzeyinin yetersizliği ile açıklanabilir. Sung ve arkadaşlarının (11) yetişkin ve adölesanlarda tetanos seropozitifliğinin araştırıldığı 1193 bireyin dahil edildiği çalışmasında, tetanos antikor titresi ≥ 0.1 IU/ml seropozitif kabul edilmiş ve tetanos seroprevalansı %56.4 bulunmuş; yaşla birlikte seropozitifliğin azaldığı görülmüştür. Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda da yaş ile tetanos seropozitifliğinin azaldığı görülmektedir ancak 50 yaş ve üzerinde seropozitiflik oranı biraz daha yüksektir. Bu durum, sağlık çalışanlarının aşıya erişim kolaylığı ve rapel doz uygulamasındaki önemin farkındalığı ile açıklanabilir.

Dünyada ve ülkemizde sağlık çalışanlarının tetanos antikor düzeyi ile ilgili az sayıda çalışma mevcuttur. Cılız ve arkadaşları (15) çalışmalarında, 309 sağlık personelinde tetanos antikor pozitifliğini %93.5 olarak tespit etmiş ve seropozitifliğin yaş ilerledikçe azaldığını göstermiştir (p<0.05). Dos Santos ve arkadaşlarının (16) ABD'li sağlık çalışanlarında yapmış olduğu bir çalışmada ise %93.9 tetanos seropozitifliği bildirilmiştir. Esteve ve arkadaşlarının (17) 2010 yılında Katalonya'da yaptıkları difteri ve tetanos antikor prevalansının araştırıldığı çalışmada, tetanos seropozitifliği ≥ 0.1 IU/ml kabul edilmiş, 537 sağlık çalışanı arasında seropozitiflik oranı %93.9 olarak bulunmuştur. Esteve ve arkadaşlarının çalışması değerlendirildiğinde, 35 yaş altındaki bireylerde seropozitiflik oranı %100 iken, 55 yaş ve üzerinde bu oran %87'ye düşmektedir. Söz konusu oran çalışmamıza göre yüksek olup yine yeterli kabul edilen antikor düzeyinin çalışmamıza göre daha düşük olması ile açıklanabilir (>0.1 IU/ml; >0.5 IU/ml). Yine aynı çalışmada, sağlık çalışanları mesleklerine göre doktor, hemşire, diğer sağlık çalışanları ve sağlık bakımı sunmayan çalışanlar olarak dört gruba ayrılmış ve meslek grupları ile seropozitiflik arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Doktor ve hemşirelerin sağlık çalışanlarının yaklaşık yarısını oluşturduğu çalışmamızda da meslek grupları arasında seropozitif bireylerin oranının (doktorlar %77.7, hemşireler %79.1 ve diğer sağlık çalışanları %76.8) benzer olduğu ve meslek grupları ile seropozitiflik arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı tespit edildi (p=0.572) (Tablo 2).

Sağlık çalışanlarının %95'inin 20-49 yaş arasında olduğu çalışmamızda, her dekaddaki örneklem büyüklüğünün eşit veya benzer olması ile daha anlamlı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda bazı

kısıtlılıklar da mevcuttur; çalışmaya dahil edilen sağlık çalışanlarının son 10 yılda yaralanma durumu, sağlık merkezine başvuru durumu, tetanos aşısı öyküsü, 10 yılda bir hatırlatma dozu yaptırma durumu, gebelik veya askerlik gibi tetanos antikor düzeyini etkileyebilecek faktörler değerlendirilememiştir. Ayrıca çalışmamızda kullanılan test kitinin bağışıklığı yeterli kabul ettiği referans değer ≥ 0.5 IU/ml olup birçok çalışmada koruyucu tetanos antikor düzeyi ≥ 0.1 IU/ml olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde tetanos bağışıklık ve aşılama durumu için sürveyans sistemi ve yeterli veri bulunmamaktadır. Primer aşı şemasını takiben kadınlarda gebelikte, erkeklerde ise askerlik döneminde hatırlatma dozu ile tetanos bağışıklaması yapıldığı bilinmekle birlikte bu bireylerin sonrasında 10 yılda bir aşılanmaya devam ettiği düşünülmemektedir.

Sonuç olarak; bu konuda farkındalığı artırmak için tüm erişkin bireylere eğitimler verilmesinin, aşıya erişim kolaylığının sağlanmasının, uygulanan tetanos bağışıklamasının kayıt altına alınmasının ve sürveyans çalışmalarının başlatılmasının faydalı olacağını düşünüyoruz.

Etik Kurul Kararı

Çalışma için Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 20 Kasım 2019 tarih ve 2019/214 karar numarasıyla onay alınmıştır.

Danışman Değerlendirmesi

Bağımsız dış danışman.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram – A.K.; Tasarım – A.K.; Denetleme – G.Ç., A.S.Ö., A.K.; Malzemeler/Hastalar – G.Ç., A.S.Ö.; Veri Toplama ve/veya İşleme – G.Ç.; Analiz ve/veya Yorum – G.Ç., A.S.Ö.; Literatür Taraması – G.Ç., A.S.Ö.; Makale Yazımı – G.Ç.; Eleştirel İnceleme – A.K.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek

Yazarlar finansal destek beyan etmemiştir.

Sunulan Bilimsel Etkinlik

16-20 Ekim 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen Bulaşıcı Hastalıklar Önleme Derneği (BUHASDER) Kongresi 8. Tepecik İnfeksiyon Günleri'nde bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Wu CJ, Ko HC, Lee HC, et al. Decline of tetanus antitoxin level with age in Taiwan. J Formos Med Assoc. 2009;108(5):395-401. [CrossRef]
2. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2020;396(10258):1204-22. Erratum in: Lancet. 2020;396(10262):1562. [CrossRef]
3. Disease factsheet about tetanus [İnternet]. Solna: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). [erişim 19 Ocak 2022]. https://www.ecdc.europa.eu/en/tetanus/facts
4. Tetanus reported cases and incidence [İnternet]. Geneva: World Health Organization (WHO). [erişim 19 Ocak 2022]. https://immunizationdata.who.int/pages/incidence/ttetanus.html?CODE=TUR&DISEASE=TTETANUS&YEAR=
5. Tetanus (Lockjaw). In: Kimberlin DW, Brady M, Jackson MA, eds. Red Book (2018): Report of the Committee on Infectious Diseases. 31st ed. Itasca: AAP Books, 2018: 793-8.
6. Standing Orders for Administering Td/Tdap Vaccine to Adults [İnternet]. Minnesota: Immunization Action Coalition. [erişim 19 Ocak 2022]. https://www.immunize.org/catg.d/p3078.pdf
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated recommendations for use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid, and acellular pertussis vaccine (Tdap) in pregnant women--Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2012. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2013;62(7):131-5.
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Tetanus surveillance --- United States, 2001-2008. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2011;60(12):365-9.
9. Advisory Committee on Immunization Practices; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Immunization of health-care personnel: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep. 2011 Nov 25;60(RR-7):1-45.
10. Sahan S, Demirbilek Y, Sonmez C, Temel F, Sencan I. Epidemiological study of tetanus seropositivity levels in different age groups in Ankara province, Turkey, 2017. Jpn J Infect Dis. 2019;72(1):14-8. [CrossRef]
11. Sung H, Jang MJ, Bae EY, et al. Seroepidemiology of tetanus in Korean adults and adolescents in 2012. J Infect Chemother. 2014;20(7):397-400. [CrossRef]
12. Öncü S, Önde M, Öncü S, Ergin F, Öztürk B. Tetanus seroepidemiology and factors influencing immunity status among farmers of advanced age. Health Policy. 2011;100(2-3):305-9. [CrossRef]
13. Ergönül O, Sözen T, Tekeli E. Immunity to tetanus among adults in Turkey. Scand J Infect Dis. 2001;33(10):728-30. [CrossRef]
14. Alkan İ, Öztürk CE, Çalışkan E, Akar N. Akar. Investigation of tetanus antibody levels in adults. Duzce Medical Journal. 2019;21(2):98-102. [CrossRef]
15. Cılız N, Gazi H, Ecemiş T, Şenol Ş, et al. [Seroprevalance of measles, rubella, mumps, varicella, diphtheria, tetanus and hepatitis B in healthcare workers]. Klimik Derg. 2013;26(1):26-30. [CrossRef]
16. dos Santos AM, Ono E, Lobato RT, et al. Diphtheria, tetanus, and varicella immunity in health care workers in neonatal units. Am J Infect Control. 2008;36(2):142-7. [CrossRef]
17. Esteve M, Domínguez A, Urbiztondo L, et al.; Working Group for the Study of the Immune Status in Healthcare Workers in Catalonia. Prevalence of susceptibility to tetanus and diphtheria in health care workers in Catalonia. Am J Infect Control. 2012;40(9):896-8. [CrossRef]